# PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGEN Internationales Büro INTERNATIONALE AMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

H03M 13/27

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57562

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

28. September 2000 (28.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP00/02440

**A1** 

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. März 2000 (20.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

99105680.5

19. März 1999 (19.03.99)

EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAAF, Bernhard [DE/DE]; Maxhofstr. 62, D-81475 München (DE). SOMMER, Volker [DE/DE]; Schwabstedter Weg 6, D-13503 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE). (81) Bestimmungsstaaten: CN, HU, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: DATA TRANSMISSION WITH INTERLEAVING AND SUBSEQUENT RATE MATCHING BY PUNCTURING OR REPETITION

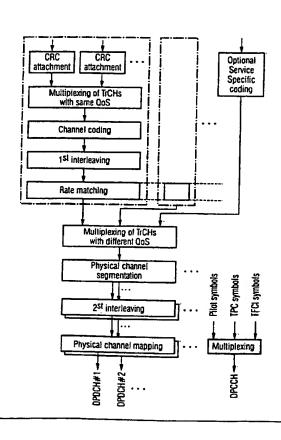
(54) Bezeichnung: DATENÜBERTRAGUNG MIT VERSCHACHTELUNG UND ANSCHLIESSENDER RATENANPASSUNG DURCH PUNKTIERUNG ODER WIEDERHOLUNG

### (57) Abstract

According to the invention, the elements to be transmitted are distributed and punctured or repeated by an interleaver, wherein puncturing or repetition is carried out in such a way that the pattern, when it is related to the original arrangement of the elements before interleaving, prevents puncturing or repetition of adjacent elements or elements located not far from one another.

## (57) Zusammenfassung

Zu übertragende Elemente werden durch einen Verschachtler auf mehrere Funkrahmen verteilt und punktiert oder wiederholt, wobei die Punktierung oder Wiederholung derart durchgeführt wird, daß das Muster, wenn es mit der ursprünglichen Anordnung der Elemente vor dem Verschachteln in Beziehung gesetzt wird, ein Punktieren bzw. Wiederholen benachbarter Elemente oder nicht weit auseinanderliegender Elemente vermeidet.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

DATENÜBERTRAGUNG MIT VERSCHACHTELUNG UND ANSCHLIESSENDER RATENANPASSUNG DURCH PUNKTIERUNG ODER WIEDERHOLUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Übermitteln von Datenrahmen und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Datenratenanpassung, insbesondere unter Verwendung einer Punktierung bzw. Repetierung.

10

15

20

25

30

35

Digitale Kommunikationssysteme sind für die Übermittlung von Daten durch Darstellung der Daten in einer Form ausgelegt, die die Übertragung der Daten über ein Kommunikations-Medium erleichtert. Zum Beispiel werden im Fall von Funkübermittlungen die Daten als Funksignale dargestellt zwischen Sendern und Empfängern des Kommunikationssystems übertragen. Im Fall von Breitband-Telekommunikationsnetzen können die Daten als Licht dargestellt werden und zum Beispiel über ein faseroptisches Netz zwischen Sendern und Empfängern des Systems übermittelt werden.

Während der Übertragung von Daten können Bit oder Symbole der übermittelten Daten verfälscht werden, mit dem Effekt, daß diese Bit oder Symbole im Empfänger nicht korrekt bestimmt werden können. Aus diesem Grund enthalten die Datenkommunikationssysteme häufig Mittel zum Mildern der Verfälschung der Daten, die während der Übertragung auftritt. Eines dieser Mittel besteht darin, Sender des Systems mit Codierern auszustatten, die die Daten vor der Übertragung gemäß einem Fehlersteuercode codieren. Der Fehlersteuercode ist so ausgelegt, daß er auf eine gesteuerte Weise den Daten Redundanz hinzufügt. Im Empfänger können Fehler, die während der Übertragung eintreten, korrigiert werden, indem der Fehlersteuercode decodiert wird, wodurch die ursprünglichen Daten wiederhergestellt werden. Die Decodierung wird unter Verwendung eines Fehlerdecodierungsalgorithmus bewirkt, der dem Fehlersteuercode entspricht, der dem Empfänger bekannt ist.

Nachdem die Daten codiert wurden, ist es zur Datenratenanpassung (rate matching) häufig erforderlich, Datenbit oder Symbole aus einem Block codierter Daten zu punktieren oder zu repetieren (Wiederholen), bevor diese Daten übertragen werden. Der Begriff Punktierung soll hier einen Prozeß des Entfernens oder Löschens von Bit aus einem codierten Datenblock bedeuten, mit dem Effekt, daß die punktierten Bit nicht mit diesem Datenblock übertragen werden. Das Punktieren könnte zum Beispiel deshalb erforderlich sein, weil ein Mehrfachzugriffsverfahren, das zur Übermittlung der Daten über die datenführenden Medien dient, eine Formatierung der Daten zu Blöcken mit vorbestimmter Größe erfordert, die nicht der Größe des codierten Datenrahmens entspricht.

15

20

Um den codierten Datenrahmen in dem Transport-Datenblock mit der vorbestimmten Größe unterzubringen, werden Datenbit aus dem codierten Datenrahmen deshalb entweder punktiert, um die Größe des codierten Datenblocks zu verkleinern, in einem Fall, bei dem der codierte Datenrahmen größer als die Größe des Transportblocks ist, oder Bit des codierten Datenrahmens wiederholt, in einem Fall, bei dem der codierte Datenrahmen kleiner als die vorbestimmte Größe des Transportblocks ist.

- In einem Fall, bei dem der Datenrahmen kleiner als der Transportdatenblock ist, werden die Datenbit oder -symbole in einem zum Füllen des Rests des Transportdatenblocks notwendigen
  Ausmaß wiederholt (repetiert).
- Fachleuten ist bekannt, daß eine Auswirkung des Punktierens eines codierten Datenrahmens darin besteht, daß die Wahrscheinlichkeit für die korrekte Wiederherstellung der ursprünglichen Daten verringert wird. Außerdem ist die Leistung bekannter Fehlersteuercodes und von Decodierern für diese Fehlersteuercodes dann am besten, wenn die Fehler, die wäh-

rend der Übertragung der Daten auftreten, durch Gaußsches Rauschen verursacht werden, da dies den Effekt hat, daß die

Fehler unabhängig über den Transportdatenblock verteilt sind. Wenn ein codierter Datenrahmen punktiert werden soll, sollten die Positionen in dem codierten Datenrahmen, an denen Bit punktiert werden, soweit wie möglich voneinander getrennt werden. Insofern sollten die Punktierungspositionen gleichmä-5 ßig über den Datenrahmen verteilt werden. Da Fehler während der Übertragung häufig stoßweise auftreten, insbesondere im Fall von Funkkommunikationssystemen, die keine Verschachtelung einsetzen, und da durch die Wiederholungen nicht die Qualität nur in einem gewissen Bereich des Datenrahmens be-10 sonders erhöht werden soll sondern möglichst gleichmäßig, sollten ähnlich Positionen in einem codierten oder uncodierten Datenrahmen, an denen Datenbit wiederholt werden sollen, so angeordnet werden, daß sie im gesamten Datenrahmen gleichmäßig voneinander getrennt sind. 15

Zu bekannten Verfahren zum Auswählen der Positionen von Bit oder Symbolen, die in einem codierten Datenrahmen punktiert oder wiederholt werden sollen, gehört das Dividieren der Anzahl von Bit oder Symbolen in einem Rahmen durch die Anzahl von Bit oder Symbolen, die punktiert werden sollen, und das Auswählen von Positionen mit ganzzahligen Werten entsprechend der Division. In einem Fall, bei dem die Anzahl von zu punktierenden Bit keine ganzzahlige Division der Anzahl der Bits des Datenahmens ist, kommt es jedoch nicht zu einer gleichmäßigen Beabstandung der punktierten oder wiederholten Positionen, wodurch der Nachteil entsteht, daß bestimmte Positionen näher als diese ganze Zahl und in manchen Fällen sogar nebeneinander liegen.

30

35

20

25

Im folgenden wird zur Beschreibung der komplexen Erfindung das technische Umfeld der Erfindung und die dabei auftretenden Probleme anhand der Figuren 1 bis 6 kurz erläutert, die sich zumindest zum Teil auch aus dem Stand der Standardisierung für die 3. Mobilfunkgeneration (UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)) vor der Erfindung ergeben, der insbesondere in folgendem Dokument angegeben ist: S1.12

v0.0.1, 3GPP FDD, Multiplexing, channel coding and interleaving description.

Häufig wird die Verschachtelung in einem Transport-Multiplexverfahren in zwei Schritten durchgeführt. Die ver-5 schiedenen Lösungen der Durchführung der Punktierung/Repetierung haben bestimmte Konsequenzen wenn die Punktierung nach dem ersten Verschachteler (1st interleaver) durchgeführt wird, so wie das für das UMTS-System vorgesehen 10 ist. Es ist davon auszugehen, daß das Punktieren sowohl in der Aufwärtsstrecke als auch in der Abwärtsstrecke nützlich sein wird, um zum Beispiel Multicode zu vermeiden. Es besteht beim derzeitigen Stand der Spezifikation für das UMTS-System ein potentielles Problem, da sich bei Verwendung von FS-MIL (FS-Multistage Interleaver) als Verschachteler in dem Auf-15 wärtsstrecken-Multiplexverfahren (FIG. 1) in Verbindung mit dem aktuellen für UMTS vorgeschlagenen Ratenanpassungsalgorithmus die Leistung verschlechtern könnte.

Man betrachte als Beispiel einen Fall, bei dem die Schicht 2 20 einen Transportblock mit 160 Bit auf einem Transportkanal mit einem Übertragungsintervall von 80 ms liefert. Diese Bitsequenz kann auch als Datenrahmen oder als Folge von Datentrahmen beschrieben werden. Das bedeutet, daß die Daten nach dem 1. Verschachteler (1st interleaving) über 8 Rahmen (im fol-25 genden auch oft als Funkrahmen bezeichnet) hinweg verschachtelt sind (siehe FIG. 2). Man nehme nun an, daß in jedem Rahmen (Funkrahmen) vier Bit punktiert werden sollten, um ein Gleichgewicht der Anforderung an die Qualität des Dienstes dieses Transportkanals mit anderen Kanälen herzustellen. Das 30 Ergebnis des (für das UMTS-System vorgesehenen) Ratenanpassungs-algorithmus (im folgenden auch einfach Ratenanpassungsalgorithmus genant) (mit  $e=N_c$ ) besteht darin, daß die Bit 4, 9, 14 und 19 (Index beginnt bei 0, Zählung nach der Reihenfolge der Bit nach dem 1st interleaving) in jedem Rahmen 35 (Funkrahmen) punktiert werden sollten. In FIG. 2 ist ein

punktiertes Bit fettgedruckt dargestellt. Demzufolge werden 8

benachbarte Bit punktiert, was - wie oben erläutert - unerwünscht ist.

Eine offensichtliche Vorgehensweise zur Vermeidung dieses

Problems wäre, das Punktierungsmuster in jedem Rahmen zu verschieben. Es sei Ni die Anzahl von Bit in einem Rahmen vor der Ratenanpassung, Nc die Anzahl von Bit nach der Ratenanpassung, mj der Index auf die punktierten/wiederholten Bit, k die Rahmennummer und K die Anzahl verschachtelter Rahmen. Man betrachte den Fall Ni>Nc, d.h. Punktieren. In dem obigen Beispiel ist Ni=20, Nc=16, m1=4, m2=9, m3=14, m4=19, k=1...7 und K=8. Das Verschieben könnte dann mit der folgenden Formel erzielt werden:

 $m_{j \text{ verschoben}} = (m_{j} + k*/N_{c}/(N_{c}-N_{c})/K) \mod N_{i}$ , wobei / Aufrunden bedeutet.

Dasselbe Beispiel wie zuvor würde dann das Ergebnis in FIG. 3 ergeben.

Wie aus der Figur 3 ersichtlich ist, wird das Punktieren be20 nachbarter Bit zwar zu einem gewissen Grad vermieden, allerdings besteht jedoch ein Umlaufeffekt oder Randeffekt, d.h.
es werden zum Beispiel beide Bit 43 und 44 punktiert. Wenn
das Punktierungsverhältnis klein ist, nimmt die Wahrscheinlichkeit des Punktierens benachbarter Bit ab. In FIG. 4 ist
25 ein Beispiel mit einer Punktierung von 10% dargestellt. Wie
aus der Figur 4 ersichtlich ist, werden immer noch benachbarte Bit punktiert. Es ist daher möglich, daß sich ein Leistungsverlust ergibt.

Wenn der 1. Verschachteler optimiert ist und der 2. Verschachteler einfach gehalten wird, dann benötigt das Punktieren nicht mehr den beschriebenen Ratenanpassungsalgorithmus. Ein optimierter 1. Verschachteler sollte die Bit so umordnen, daß benachbarte Bit getrennt werden. Dementsprechend kann das Punktieren leicht durch Entfernen aufeinanderfolgender Bit nach dem Verschachteln durchgeführt werden. Es bestehen je-

doch zwei Möglichkeiten. Man betrachte das in FIG. 5 dargestellte Szenario.

Die 4 Blöcke auf TrCH A werden zusammen verschachtelt, und danach die Ratenanpassung angewandt. Wenn Punktieren verwen-5 det wird, werden aufeinanderfolgende Bit in jedem Rahmen entfernt. Es ist deshalb sehr unwahrscheinlich, daß punktierte Bit in einem Rahmen nach dem Codieren benachbart wären. Es besteht jedoch keine Garantie, daß punktierte Bit in verschiedenen Rahmen nach dem Codieren nicht benachbart wären. Demzufolge könnte es bei Verwendung dieses Ansatzes zu einem Leistungsverlust kommen.

Eine Alternative besteht darin, aufeinanderfolgende Bit nur ab und zu in einzelnen Übertragungszeitintervallen zu punk-15 tieren. Der Nachteil dieses Ansatzes besteht darin, daß zum Zeitpunkt 30 ms Bits auf TrCH A wiederholt werden, da keine Daten auf TrCH B vorliegen. Es wäre wahrscheinlich besser gewesen, das Ausmaß des Punktierens zu verkleinern, statt einige weitere Bit zu punktieren. Dieses Problem wurde bereits 20 erörtert und war eines der Motive für das Kombinieren der statischen und dynamischen Ratenanpassung. Die kombinierte Ratenanpassung hat aber auch dann weiterhin Vorteile, wenn dieser Ansatz verwendet würde. Die Übertragung von Nicht-Echtzeit-Transportblöcken (NRT-Transportblöcken) ist immer 25 noch möglich, wenn an dem ursprünglichen NRT-Konzept Modifikationen vorgenommen werden. In dem ursprünglichen Vorschlag war es möglich, das Punktieren zu vergrößern und deshalb Platz für den NRT-Block zu schaffen - dies wäre aber bei diesem neuen Ansatz nicht möglich. In dem obigen Beispiel be-30 stünde die Einschränkung darin, daß der NRT-Block bzw. die NRT-Blöcke kürzer oder genauso lang wie die Transportblöcke von TrCH B sein mußte bzw. müßten. In Fällen, bei denen Wiederholung verwendet wird, kann die Anzahl wiederholter Bit jedoch natürlich verkleinert werden, um Platz für NRT-Blöcke 35 zu schaffen.

Das Problem für das Punktieren, wenn FS-MIL in dem Aufwärtsstrecken-Multiplexverfahren verwendet wird, wurde aufgezeigt. Dieses Problem tritt auf, wenn dieRatenanpassung nach dem 1. Verschachteln durchgeführt wird.

5

Wenn der aktuelle Ratenanpassungsalgorithmus für eine Ausgabe des 1. Verschachtelers (Zwischenrahmen-FS-MIL) angewandt wird, werden die mehreren benachbarten Bit in der spezifischen Zeile wie in FIG. 2 gezeigt punktiert. Um dies zu vermeiden, wird dann das Verschieben der Punktierungsmuster in FIG. 3 eingeführt. Es verblieb jedoch das Punktieren eines Teils benachbarter Bit aufgrund eines Umlaufeffekts bzw. Randeffekts, was bestimmte Leistungsverschlechterungen verursachen wird.

15

20

35

10

Zur Lösung des obigen Problems könnte die folgende Modifikation für aktuelle Ratenanpassung effektiv sein: d.h. Punktieren mit einfacher Verschiebungsregel vor Spaltenrandomisierung des Zwischenrahmen-FS-MIL (zum leichten Verständnis der wesentlichen Eigenschaften des Verarbeitungsblocks wird der Begriff "zeilenweise Verarbeitung" in "zeilenweise Randomisierung" geändert).

FIG. 6 zeigt ein Beispiel von Punktierungsmustern, wenn diese
25 Modifikation für dasselbe Bitfolgenbeispiel wie zuvor angewandt wird. Die Ratenanpassung mit Verschiebung erfolgt unmittelbar nach der Blockverschachtelung der 1. Stufe. In dieser Figur war das Punktieren benachbarter Bit nicht mehr zu
sehen. Deshalb sollte der Leistungsverlust aufgrund dieses
30 Punktierens nicht auftreten.

Tatsächlich ist es nicht notwendig, die obige Ratenanpassung vor der Spaltenrandomisierung durchzuführen. Die äquivalente Ratenanpassung könnte nach der Spaltenrandomisierung durchgeführt werden, indem die Spaltenrandomisierungsregel berücksichtigt wird, und dies könnte leicht nur durch Ersetzen des anfänglichen Offsetwerts des Punktierens durch eine einfache

10

20

30

werden.

8

Formel erzielt werden. Der genaue modifizierte Ratenanpassungsalgorithmus ist in Liste 1 gezeigt. In dieser Liste wird eoffset eingeführt, um das anfängliche Offset jedes Rahmens zur Aufwärtsstrecken-Ratenanpassung zu setzen. Bei der Berechnung des Offsets wird nicht die Spaltennummer nach der Spaltenrandomisierung verwendet, sondern vor der Spaltenrandomisierung, die sich unter Verwendung der inversen Spaltenvertauschungsvorschrift berechnen lässt. Darüberhinaus wird eoffset nicht nur zum Punktieren, sondern auch zur Wiederholung angewandt. Somit könnten auch Wiederholungsbit gleichförmiger plaziert

Das Verschachteln in dem Transport-Multiplexverfahren wird in zwei Schritten durchgeführt. Wie in den obigen Abschnitten

erläutert, haben Konsequenzen der verschiedenen Lösungen bestimmte Konsequenzen bei der Aufwärtsstrecke.

Im folgenden wird gezeigt, daß die bisher vorgeschlagenen Lösungen, d.h. das vorgeschlagene Punktierungsmuster, noch immer nicht in allen Fällen optimal ist. Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile des Standes der Technik zu verringern.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen 25 Ansprüche. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun lediglich als Beispiel mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

FIG. 1 bis 6 Stand der Technik;

FIG. 7 ein Blockschaltbild eines Mobilfunkkommuni-kationssystems;

FIG. 8 ein Blockschaltbild einer Datenkommunikationsvorrichtung, die eine Strecke zwischen der Mobilstation
und einer Basisstation des in FIG. 1 gezeigten Kommunikationsnetzes bildet;

10

9

FIG. 9 1. Verschachteln von 80 ms und 1:8-Punktieren mit verbessertem Algorithmus

FIG. 10 Prinzip des optimierten Punktierens

FIG. 11 Nachschlagetabelle

FIG. 12 1. Verschachteln von 80 ms und 1:5-Punktieren

FIG. 13 1:8-Punktieren mit vorgeschlagenem Algorithmus

FIG. 14 Ungleiche Anzahl von Bit pro Rahmen

FIG. 15 Punktierungsmuster

Eine beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf ein Mobilfunkkommunikationssystem beschrieben. Mobilfunkkommunikationssysteme werden mit Mehrfachzugriffssystemen ausgestattet, die zum Beispiel gemäß dem 15 Mehrfachzugriff im Zeitmultiplex (TDMA) arbeiten, wie zum Beispiel dem in dem Globalen Mobilfunksystem (GSM), einem durch das Europäische Telekommunikationsstandardinstitut standardisierten Mobilfunkkommunikationsstandard, verwendeten. Als Alternative könnte das Mobilfunkkommunikationssystem 20 mit einem Mehrfachzugriffsystem ausgestattet werden, das gemäß dem Mehrfachzugriff im Codemultiplex (CDMA) arbeitet, wie zum Beispiel dem für das universelle Mobiltelekommunikationssystem der dritten Generation vorgeschlagenen UMTS System. Es ist jedoch ersichtlich, daß zur Darstellung einer beispiel-25 haften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein beliebiges Datenkommunikationssystem verwendet werden könnte, wie zum Beispiel ein lokales Datennetz oder ein Breitband-Telekommunikationsnetz, das gemäß dem asynchronen Übertragungsmodus arbeitet. Diese beispielhaften Datenkommunikati-30 onssysteme sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß Daten als Rahmen, Pakete oder Blöcke übertragen werden. Im Fall eines Mobilfunkkommunikationssystems werden die Daten in Rahmen von datenführenden Funksignalen transportiert, die eine vorbestimmte Datengröße darstellen. Ein Beispiel eines sol-35 chen Mobilfunkkommunikationssystems ist in FIG. 7 gezeigt.

15

In FIG. 7 sind drei Basisstationen BS gezeigt, die in einem Funkabdeckungsbereich, der durch Zellen 1, die durch gestrichelte Linien 2 definiert sind, gebildet wird, Funksignale mit Mobilstationen MS austauschen. Die Basisstationen BS sind mit einem Netzrelaysystem NET zusammengekoppelt. Die Mobilstationen MS und die Basisstationen BS tauschen Daten aus, indem sie durch 4 gekennzeichnete Funksignale zwischen Antennen 6 übertragen, die an die Mobilstationen MS und an die Basisstationen BS angekoppelt sind. Die Daten werden unter Verwendung einer Datenkommunikationsvorrichtung, in der die Daten in die Funksignale 4 transformiert werden, die zu der Empfangsantenne 6 übermittelt werden, die die Funksignale erkennt, zwischen den Mobilstationen MS und den Basisstationen BS übermittelt. Die Daten werden durch den Empfänger aus den Funksignalen wiederhergestellt.

FIG. 8 zeigt ein Beispiel einer Datenkommunikationsvorrichtung, die eine Funkkommunikationsstrecke zwischen einer der Mobilstationen MS und einer der Basisstationen BS bildet, wobei Teile, die auch in FIG. 7 erscheinen, 20 identische Zahlenbezeichnungen tragen. In FIG. 8 erzeugt eine Datenquelle 10 Datenrahmen 8 mit einer Rate, die durch einen Datentyp bestimmt wird, den die Quelle erzeugt. Die durch die Quelle 10 erzeugten Datenrahmen 8 werden einem Ratenumsetzer 12 zugeführt, der zum Umsetzen der Datenrahmen 8 zu Trans-25 portdatenblöcken 14 wirkt. Die Transportdatenblöcke 14 werden so ausgelegt, daß sie im wesentlichen gleich groß sind, mit einer vorbestimmten Größe und einer Datenmenge, die durch Rahmen von datenführenden Funksignalen getragen werden kann, über die Daten durch eine Funkschnittstelle übermittelt wer-30 den, die aus einem Paar eines Senders 18 und Empfängers 22 gebildet wird.

Der Datentransportblock 14 wird einem Funkzugriffsprozessor 35 16 zugeführt, der zur Ablaufsteuerung der Übertragung des Transportdatenblocks 14 über die Funkzugriffsschnittstelle wirkt. Zu einem entsprechenden Zeitpunkt wird der Transport-

15

datenblock 14 durch den Funkzugriffsprozessor 16 einem Sender 18 zugeführt, der zum Umsetzen des Transportdatenblocks in den Rahmen von datenführenden Funksignalen wirkt, die in einer Zeitspanne übertragen werden, die für den Sender zugeteilt wird, um die Übermittlung der Funksignale zu bewirken. Im Empfänger 22 erkennt eine Antenne 6'' des Empfängers die Funksignale und führt eine Abwärts-Konvertierung und -Wiederherstellung des Datenrahmens durch, der einer Funkzugriffs-Ablaufsteuerungs-umkehrungsvorrichtung 24 zugeführt wird. Die Funkzugriffs-Ablaufsteuerungsumkehrungsvorrichtung 24 führt den empfangenen Datentransportblock einer Ratenumsetzungsumkehrungsvorrichtung 26 unter der Steuerung der Mehrfachzugriffs-Ablaufsteuerungs-umkehrungsvorrichtung 24 zu, die über einen Leiter 28 bewirkt wird. Die Ratenumsetzungsumkehrungsvorrichtung 26 führt danach eine Darstellung des wiederhergestellten Datenrahmens 8 einem Ziel bzw. einer Senke für den Datenrahmen 8 zu, das bzw. die durch den Block 30 dargestellt wird.

Der Ratenumsetzer 12 und die Ratenumsetzungsumkehrungs-20 vorrichtung 26 sind so ausgelegt, daß sie soweit wie möglich optimal die in dem Transportdatenblock 14 verfügbare Datenführungskapazität ausnutzen. Dies wird gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durch den Ratenanpassungsumsetzer 12 bewirkt, der zum Codieren des Daten-25 rahmens und anschließenden Punktieren oder Wiederholen von Datenbit oder -symbolen wirkt, die aus dem codierten Datenrahmen ausgewählt werden, mit dem Effekt, daß ein Transportdatenblock erzeugt wird, der in die Datenblöcke 14 paßt. Der Ratenumsetzer 12 besitzt einen Codierer und einen Punktierer. 30 Der dem Codierer zugeführte Datenrahmen 8 wird codiert, um einen codierten Datenrahmen zu erzeugen, der dem Punktierer zugeführt wird. Der Codierdatenrahmen wird dann durch den Punktierer punktiert, um den Datentransportblock 14 zu erzeu-35 gen.

Es wird angenommen, daß das Punktieren sowohl in der Aufwärtsstrecke als auch der Abwärtsstrecke zulässig ist. Beim Zusammenführen der Spezifikationen ETSI und ARIB zur UMTS Spezifikation wurde die Annahme, daß in der Aufwärtssrecke keine Punktierung durchgeführt wird von ARIB aufgegeben. Es wird angenommen, daß das Punktieren auch in der Aufwärtsstrecke nützlich sein wird, um zum Beispiel Multicode zu vermeiden. Es besteht dann ein potentielles Problem, da sich bei Verwendung von FS-MIL in dem Aufwärtsstrecken-

- Multiplexverfahren in Verbindung mit dem aktuellen Ratenanpassungsalgorithmus die Leistung verschlechtern könnte. Dies
  wurde anhand Figur 2 durch beispielhafte Betrachtung eines
  Falls gezeigt, bei dem die Schicht 2 einen Transportblock mit
  160 Bit auf einem Transportkanal mit einem Übertragungsintervall von 80 ms liefert, und unter der Vorraussetzung, daß
  vier Bit in jedem Rahmen punktiert werden sollten. Das Ergebnis ist, daß 8 benachbarte Bit punktiert werden, was offen-
- Der Vorschlag gemäß Figur 3 bestand darin, das Punktierungsmuster in jedem Rahmen zu verschieben. Dies kommt auch dann dem Anwenden des Punktierens vor dem Spaltenmischen gleich, wenn es tatsächlich nach der Zwischen-Rahmenverschachtelung durchgeführt wird. Tatsächlich entstehen in diesem Beispiel, anders als in dem Beispiel der Figur 2, keine benachbarten punktierten Bits.

sichtlich unerwünscht ist.

erwünscht ist.

Es bestehen jedoch bei einem Verfahren nach Figur 2 immer noch Fälle, bei denen abhängig von der Punktierungsrate be30 nachbarte Bit punktiert werden. Figur 9 zeigt z.B. den Fall N<sub>i</sub>=16, N<sub>c</sub>=14, m<sub>1</sub>=4, m<sub>2</sub>=14, k=1...7 und K=8. Der Einfachheit halber ist in FIG. 9 und FIG. 10 nur das Feld vor dem Verschachteln gezeigt, in dem allerdings schon die nach dem Verschachteln punktierten Bitstellen durch Fettdruck markiert dargestellt sind. Es ist ersichtlich, daß die benachbarten Bit 31-32 und 95-96 punktiert werden, was offensichtlich un-

20

Ein erstes Ziel eines guten Punktierungsalgorithmus besteht darin, punktierte Bits so gleichmäßig wie möglich über die Bitstellen in ihrer ursprünglichen Reihenfolge zu verteilen.

5 Dies war auch das entscheidende Prinzip welches bei der Definition des Punktierungsalgorithmus für UMTS, wie er z.B. in der o.g. Spezifikation S1.12 beschrieben ist, angewandt wurde. Man erzielt dies am besten durch Punktieren jedes n-ten Bit bzw. bei nicht ganzzahligen Punktierungsraten teilweise jedes (n+ersten) Bit.

Ein zweites Ziel besteht darin, die verschiedenen Spalten (im folgenden werden Rahmen auch oft als Spalten bezeichnet) gleich oft zu punktieren, und damit auch die punktierten Bits gleichmäßig über alle Funkrahmen (Rahmen) hinweg zu verteilen und auch eine gleichmäßige Punktierung der verschiedenen Spalten zu erreichen. Unter Punktierung bzw. Wiederholung (Repetierung) einer Spalte (eines Rahmens) versteht man auch die Punktierung bzw. Wiederholung (Repetierung) eines Elements der Spalte (des Rahmens).

Wendet man aber oben erläutertes Prinzip auch zum Punktieren nach dem Verschachteln an, so kann das zweite Ziel nicht mehr ausreichend erreicht werden. Man nehme zum Beispiel eine 80-25 ms-Verschachtelung und eine Punktierungsrate von 1:6 an. Durch Punktieren jedes 6. Bit würde man nur die Spalte 0,2,4,6, nicht aber 1,3,5,7 punktieren, was natürlich unmöglich ist.

Um beide Ziele zu erreichen, sieht eine Ausführungsvariante der Erfindung daher vor, zumindest einmal, wenn nötig mehrmals, das Punktierungsintervall zu ändern, um zu vermeiden, einzelne Spalten bevorzugt, andere dagegen gar nicht zu punktieren. Dies ist in FIG. 10 gezeigt. Horizontale Pfeile (P6) in dünnen Umrißlinien zeigen eine Punktierungsdistanz von 6, und der horizontale Pfeil (P5) in dicken Umrißlinien zeigt eine Punktierungsdistanz 5, um zu vermeiden, die erste Spalte

zweimal zu punktieren. Nachdem jede Spalte einmal punktiert wurde, kann das Muster, wie durch die vertikalen Pfeile gezeigt, um 6 Zeilen nach unten verschoben werden, um die nächsten zu punktierenden Bits zu bestimmen. Dies entspricht offensichtlich dem Punktieren jedes 6. Bit in jeder Spalte, also der Anwendung eines Standard-Ratenanpassungs-Algorithmus, und dem Verschieben von Punktierungsmustern in verschiedenen Spalten gegeneinander.

10 Im folgenden wird dieses Verfahren nun anhand von Formeln beschrieben:

Es sei  $N_i$  die Anzahl von Bit in einem Rahmen vor der Ratenan-passung,  $N_c$  die Anzahl von Bit nach der Ratenanpassung,  $m_j$ 

- der Index auf die punktierten/wiederholten Bit, k die Rahmennummer und K die Anzahl verschachtelter Rahmen. Es soll hauptsächlich der Fall  $N_i > N_c$  betrachtet werden, d.h. Punktieren, die Formeln werden aber auch für Wiederholung anwendbar sein. In dem obigen Beispiel ist  $N_i = 20$ ,  $N_c = 16$ ,  $m_1 = 4$ ,  $m_2 = 9$ ,
- 20  $m_3=14$ ,  $m_4=19$ , k=1...7 und K=8. Das Verschieben könnte dann mit der folgenden Formel erzielt werden:
  - -- Berechnen der mittleren Punktierungsdistanz  $q:=(\lfloor N_c/(/N_i-N_d)\rfloor) \mod K$  -- wobei  $\lfloor \int Abrunden \ und \ / \ Absolutivert bedeutet.$
- 25 Q:=  $(\langle N_c/(N_i-N_d) \rangle)$  div K

if g gerade -- Sonderfall behandeln:

then q = q - lcd(q, K)/K -- wobei lcd(q, K) den größten gemeinsamen Teiler von q und K bedeutet

- -- man beachte, daß lcd leicht durch Bitmanipulationen 30 berechnet werden kann, weil K eine Zweierpotenz ist.
  - -- aus demselben Grund können Berechnungen mit q leicht mit binärer Festkommaarithmetik (oder Ganzzahl-Arithmetik und einigen wenigen Schiebeoperationen) durchgeführt werden. endif
- 35 -- Berechnen von S und T; S stellt die Verschiebung der Zeile mod K und T den Verschiebebetrag div K dar;

S stellt also die Verschiebung der Zeile bezüglich q (also mod K) und T den Verschiebebetrag bezüglich Q (also div K) dar;

for i = 0 to K-1

5  $S(R_K(\sqrt{i*q} \mod K)) = (\sqrt{i*q} \dim K) -- \text{wobei} / Aufrunden bedeutet.$ 

10

15

Bei einer realen Implementierung können diese Formeln wie in FIG. 11 gezeigt als eine Nachschlagetabelle implementiert werden. Die Tabelle enthält außerdem den Effekt der Um-Abbildung der durch  $R_K(k)$  erzielten Spaltenrandomisierung. S kann offensichtlich als eine weitere Implementierungsoption auch aus T berechnet werden.

Danach kann  $e_{offset}$  folgendermaßen berechnet werden:  $e_{offset}$  (k) = ((2\*S) + 2\*T Q +1)\* y + 1) mod 2Nc

- Mit  $e_{offset}$  (k) wird dann e im Ratenanpassungsverfahren für UMTS vorgeladen. Diese Wahl von  $e_{offset}$  bewirkt offensichtlich eine Verschiebung der Punktierungsmuster der Spalten relativ zueinander um den Betrag S + T \* Q.
- Eine vereinfachte Darstellung ist im folgenden beschrieben, welche sich einfach daraus ergibt, daß die Berechnung von q und Q nicht getrennt für den Rest bei der Teilung durch K und das Vielfache von K durchgeführt wird, sondern kombiniert für beide Anteile. Des gleichen können S und T nicht getrennt für q und Q berechnet werden, sondern ebenfalls kombiniert. Die
  - q und Q berechnet werden, sondern ebenfalls kombiniert. Die Substitution q+K\*Q --> q und S+Q\*T --> S ergibt die folgende äquivalente Darstellung. Je nach den Details der Implementierung kann die eine oder andere Berechnungsmethode (oder weitere dazu ebenfalls äquivalente Methoden) günstiger durchge-
- 35 führt werden.
  - -- Berechnen der mittleren Punktierungsdistanz

 $q:=(\lfloor N_c/(/N_i-N_d)\rfloor)$  -- wobei  $\lfloor \rfloor$  Abrunden und / Absolutwert bedeutet.

if q gerade -- Sonderfall behandeln:

then q = q - lcd(q, K)/K -- wobei lcd(q, K) den größten 5 gemeinsamen Teiler von q und K bedeutet

- -- man beachte, daß lcd leicht durch Bitmanipulationen berechnet werden kann, weil K eine Zweierpotenz ist.
- -- aus demselben Grund können Berechnungen mit q leicht mit binärer Festkommaarithmetik (oder Ganzzahl-Arithmetik und einigen wenigen Schiebeoperationen) durchgeführt werden. endif
- -- Berechnen von S(k) der Verschiebung der Spalte k ;

for i = 0 to K-1

- 10

- 15  $S(R_K (/i*q/mod K)) = (/i*q/div K)$  -- wobei / / Aufrunden bedeutet.
  - --  $R_K(k)$  kehrt den Verschachteler um end for
- Danach kann  $e_{offset}$  folgendermaßen berechnet werden:  $e_{offset}$  (k) = ((2\*S)\* y + 1) mod 2Nc Mit  $e_{offset}$  (k) wird dann e im voraus in dem Ratenanpassungsverfahren initialisiert.
- 25 Falls die Punktierungsrate ein ungeradzahliger Bruchteil, d.h. 1:5 oder 1:9 ist, wird durch dieses Verfahren dasselbe perfekte Punktierungmuster erzeugt, das durch das Punktieren unter Verwendung des Ratenanpassungsverfahrens direkt vor dem Verschachteln angewandt würde. In anderen Fällen werden nie30 mals benachbarte Bits punktiert, eine Distanz zwischen punktierten Bit kann aber um bis zu lcd(q,K)+1 größer als die anderen sein. Dieses Verfahren kann entsprechend auch auf Bitwiederholungen (Bitrepetierungen) angewandt werden. Obwohl das Wiederholen benachbarter Bits die Leistungsfähigkeit der Fehlerkorrekturgodes nicht so stark beeinträchtigt, wie das
- 35 Fehlerkorrekturcodes nicht so stark beeinträchtigt, wie das beim Punktieren benachbarter Bits der Fall ist, ist es den-

noch vorteilhaft, wiederholte Bit so gleichmäßig wie möglich zu verteilen.

Die grundsätzliche Zielsetzung dieses Verfahrens besteht darin, einen gleichmäßigen Abstand zwischen den punktierten Bits
in der ursprünglichen Reihenfolge zu erzielen, wobei aber die
Einschränkung berücksichtigt wird, daß in den verschiedenen
Rahmen die gleiche Anzahl von Bits zu punktieren ist. Dies
wird dadurch erreicht, daß die Punktierungsdistanz in bestimmten Fällen um 1 verringert wird. Das vorgestellte Verfahren ist insofern optimal, als es die Distanz niemals um
mehr als 1 verringert und sie nur so oft wie notwendig verringert. Dies ergibt das bestmögliche Punktierungsmuster unter den oben erwähnten Einschränkungen.

15

20

Das folgende Beispiel zeigt die Verwendung des ersten Satzes von Parametern, d.h. Punktieren mit 1:5 (FIG. 12). Der optimierte Algorithmus vermeidet offensichtlich nicht nur das Punktieren benachbarter Bit, sondern verteilt punktierte Bit außerdem mit gleichem Abstand in der ursprünglichen Folge. Tatsächlich werden dieselben Eigenschaften erzielt, als ob das Punktieren direkt nach dem Codieren vor dem Verschachteln durchgeführt worden wäre.

- Es soll nun der nächste Fall untersucht werden, d.h. das Punktieren mit 1:8 (FIG. 13). Wieder wird das Punktieren benachbarter Bit vermieden. In diesem Fall ist es nicht möglich, eine gleichmäßig beabstandete Punktierung zu erzielen, weil dann alle Bit eines einzelnen Rahmens punktiert würden, was völlig unannehmbar ist. In diesem Fall betragen die meisten der Distanzen zwischen benachbarten Bit 7 (nur 1 weniger als bei einer optimalen Verteilung). Dafür sind manche Distanzen größer (jede achte).
- In zwei Fällen kann sich die Ratenanpassung während des Übertragungszeitintervalls ändern:

- a) Die Anzahl Ni von Eingangsbit ist nicht durch K teilbar. Die letzten Rahmen führen dann ein Bit weniger als die ersten und weisen deshalb auch eine etwas kleinere Punktierungsrate auf. Man beachte, daß es nicht klar ist, ob dieser Fall zulässig sein wird oder ob erwartet wird, daß die Codierung eine geeignete Zahl liefert.
- b) Aufgrund von Fluktuationen in anderen Diensten, die auf derselben Verbindung gemultiplext werden, kann das Punktieren in späteren Rahmen abgeschwächt werden.

10

15

20

25

Bit auf.

5

In diesen Fällen könnte das ausgeglichene Punktierungsverfahren immer noch Nachteile erleiden. Aufgrund der unvorhersehbaren Beschaffenheit des Falls b) scheint es unwahrscheinlich zu sein, daß überhaupt ein Verfahren gefunden werden kann, das zu einem nahezu perfekten Punktierungsmuster führen könnte, man muß hier also auf jeden Fall ein gewisses unvorhersehbares Verhalten in Kauf nehmen. Im Fall a) wird jedoch vorgeschlagen, das Punktierungsmuster in den letzten Zeilen nicht zu verändern. Statt dessen wird vorgeschlagen, denselben Punktierungsalgorithmus wie für die ersten Spalten zu verwenden, aber einfach die letzte Punktierung auszulassen. Man betrachte als Beispiel, daß 125 Eingangsbit punktiert werden sollen, um 104 Ausgangsbit zu erhalten, die über 8 Rahmen hinweg verschachtelt werden. Das Punktierungsmuster würde dann wie in FIG. 14 gezeigt aussehen. Die letzten Spalten weisen ein Eingangsbit weniger als die ersten auf, durch Auslassen der letzten Punktierung weisen die Spalten alle 13

30 Es wird außerdem als Alternative vorgeschlagen, einen optimierten 1. Verschachteler zu verwenden, und einen einfachen 2. Verschachteler und ein einfaches Punktierungsverfahren zu verwenden. Dies wird auf die Erwartung gestützt, daß ein optimierter Verschachteler Bit so verteilen wird, daß das Punktieren von Blöcken von Bit nach dem Verschachteln diese punktierten Bit vor dem Verschachteln gleichmäßig verteilt. Die Erfahrung mit dem Punktieren nach einem einfachen 1. Ver-

schachteler zeigt jedoch, daß dies keine leichte Aufgabe ist. Da der einzelne Verschachteler nicht für alle Punktierungsraten optimiert werden kann, ist es nahezu unmöglich, daß gute Eigenschaften erzielt werden können: Der Grund dafür ist folgendermaßen: Die Punktierungsmuster (FIG. 15) für n+1 Bit müssen mit dem Punktierungsmuster für n Bit identisch sein, es kann aber ein zusätzliches Bit für eine Punktierung gewählt werden. Wenn das Punktierungsmuster für n Bit gut ist (siehe die erste Zeile in der Tabelle der Fig. 15), dann ist es ungeachtet, welches konkrete Bit zusätzlich punktiert wird, um n+1 Bit zu erhalten (zweite Zeile), unmöglich, eine optimale Verteilung von n+1 Bit zu erreichen (letzte Zeile).

Darüber hinaus müßte ein solcher Verschachteler ein Kompromiß zwischen guten Punktierungseigenschaften für die Blockpunktierung und gleichzeitig guten allgemeinen Verschachtelungseigenschaften (beispielsweise zur Erzielung guter Übertragungseigenschaften bei Übertragung über Fading-Kanäle) sein. Da ein derartiges Verfahren bzw. ein solcher Verschachteler nicht bekannt ist, ist das in der vorliegenden Anmeldung beschriebene Verfahren, bei dem ein Punktieren nach einem einfachen 1. Verschachteler mit einem anschließenden zweiten Verschachteler mit optimierten Verschachtelungseigenschaften erfolgt, besonders vorteilhaft.

25

30

5

10

15

20

Damit sind nahezu optimale Punktierungsmuster möglich, wenn die Ratenanpassung nach der ersten Verschachtelung angewandt wird. Das Verfahren ist einfach, erfordert wenig Rechenleistung und muß nur einmal pro Rahmen und nicht einmal pro Bit ausgeführt werden.

Das oben beschriebene Verfahren ist nicht auf Funkübertragungssysteme beschränkt.

# Patentansprüche:

- 1. Verfahren zur Datenratenanpassung,
- bei dem zu übertragende Daten in Form von Bits durch einen ersten Verschachtler auf einen Satz mehrerer Rahmen verteilt werden,
  - bei dem zur Datenratenanpassung nach dem Verschachteln ein Punktierungs- bzw. Wiederholungsverfahren derart durchgeführt wird, daß
- in jedem Rahmen die gleiche Anzahl von Bits punktiert bzw. wiederholt wird, und die punktierten bzw. wiederholten Bits hinsichtlich der Reihenfolge der Bits vor dem ersten Verschachtler einen möglichst gleichmäßigen Abstand zueinander aufweisen.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1,

15

- bei dem die Punktierungs- bzw. Wiederholungsrate ein ganzzahliger Bruchteil (1/p) ist, wobei p und die Anzahl von Funkrahmen K keinen gemeinsamen Teiler aufweisen, und
- 20 bei dem das Punktierungs- bzw. Wiederholungsverfahren derart durchgeführt wird, daß die punktierten bzw. wiederholten Bits hinsichtlich der Reihenfolge der Bits vor dem ersten Verschachtler den gleichen Abstand zueinander aufweisen.
- 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem ein Punktierungs- bzw. Wiederholungsverfahren derart durchgeführt wird, daß das innerhalb eines Rahmens angewendete Punktierungs- bzw. Wiederholungsmuster verschoben auch innerhalb weiterer Rahmen des Satzes von Rahmen angewendet wird.
  - 4. Verfahren nach Anspruch 3,

bei dem die Punktierungs- bzw. Wiederholungsrate KEIN ganzzahliger Bruchteil (1/p) ist oder p und die Anzahl von Rahmen

35 K keinen gemeinsamen Teiler aufweisen, und die Verschiebung der Anwendung des Punktierungs- bzw. Wiederholungsmuster auf Funkrahmen entsprechend der relativen Verschiebung der nächsthöheren Punktierungs- bzw. Wiederholungsrate erfolgt, die ein ganzzahliger Bruchteil (1/p) ist, wobei
p und die Anzahl von Rahmen K keinen gemeinsamen Teiler aufweisen.

5

5. Verfahren nach Anspruch 3,

bei dem die Verschiebung S(k) + T(k) \* Q der Anwendung des Punktierungs- bzw. Wiederholungsmusters auf den Rahmen k

10 durch folgendes Verfahren erhältlich ist:

-- Berechnen der mittleren Punktierungsdistanz  $q:=(\lfloor N_c/(/N_i-N_d)\rfloor)\mod K$  -- wobei  $\lfloor$   $\rfloor$  Abrunden und  $\rfloor$  Absolutwert bedeutet.

 $Q:= ((N_c/(N_i-N_c/))) div K$ 

15 if q gerade -- Sonderfall behandeln:

then q = q - lcd(q, K)/K -- wobei lcd(q, K) den größten gemeinsamen Teiler von q und K bedeutet endif

for i = 0 to K-1

20  $S(R_K (/i*q/mod K)) = (/i*q/div K)$  -- wobei / / Aufrunden bedeutet.

25

6. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die Verschiebung S(k) der Anwendung des Punktierungsbzw. Wiederholungsmusters auf den Rahmen k durch folgendes Verfahren erhältlich ist:

30 -- Berechnen der mittleren Punktierungsdistanz  $q:=(\lfloor N_c/(/N_i-N_d)\rfloor)$  -- wobei  $\lfloor \rfloor$  Abrunden und  $\rfloor$  Absolutwert bedeutet.

if q gerade -- Sonderfall behandeln:

then q = q - lcd(q, K)/K -- wobei lcd(q, K) den größten

- 35 gemeinsamen Teiler von q und K bedeutet endif
  - Berechnen von S(k), der Verschiebung der Spalte k ;

for i = 0 to K-1

 $S(R_K (/i*q/mod K)) = (/i*q/div K)$  -- wobei / / Aufrunden bedeutet.

- 5 --  $R_K(k)$  kehrt den Verschachteler um end for.
  - 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zu punktierende bzw. zu wiederholende Bits durch ein Verfahren erhältlich sind, das folgende Schritte enthält:
    - a) Bestimmung des ganzzahligen Anteils q der mittleren Punktierungsdistanz mit
- q:=  $(\lfloor N_c/(/N_i-N_d)\rfloor)$  -- wobei  $\lfloor \rfloor$  Abrunden und // Absolutwert 15 bedeutet,  $N_i$  und  $N_c$  die Anzahl der Elemente nach und vor der Ratenanpassung;
  - b) Auswahl eines zu punktierenden bzw. zu wiederholenden Bit in einer ersten Spalte;
  - c) Auswahl des nächsten zu punktierenden bzw. zu wiederholenden Bit in der nächsten Spalte ausgehend von dem zuletzt zu punktierenden bzw. zu wiederholenden Bit in der vorigen Spalte dadurch, daß beginnend mit diesem zuletzt zu punktierenden
- bzw. zu wiederholenden Bit jeweils das nächste Bit mit Abstand q, bezogen auf die ursprüngliche Reihenfolge, ausgewählt wird, sofern dies nicht dazu führt, daß eine Spalte doppelt punktiert bzw. wiederholt wird, ansonsten ein Bit mit gegenüber q verändertem Abstand ausgewählt wird;
  - d) Wiederholung des Schritts c) bis alle Spalten einmal punktiert bzw. wiederholt wurden.
  - 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem für die Bestimmung des nächsten Bits der Abstand q-1 oder q+1 gewählt wird, sofern

30

10

20

die Verwendung des Abstands q dazu führen würde, daß eine Spalte doppelt punktiert bzw. wiederholt wird.

- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, bei dem
  5 eine erste Spalte gemäß einem Standard-Ratenanpassungsalgorithmus punktiert bzw. wiederholt wird, und
  zur Auswahl weiterer zu punktierender bzw. zu wiederholender
  Bit das Punktierungsmuster dieser Spalte entsprechend der Position des im Schritt b des Anspruch 7 bestimmten Bit inner10 halb der jeweiligen Spalte relativ zur Position des im
  Schritt a des Anspruch 7 bestimmten Bit in der zuerst gewählten Spalte verschoben wird.
- 10. Datenratenanpassungsvorrichtung, insbesondere Prozes15 soreinrichtung,
  mit Mitteln zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der
  Ansprüche 1 bis 9.
- 11. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen, wodurch
  20 die übertragenen Elemente auf einen oder mehreren Rahmen verteilt werden, indem ein Verschachteler verwendet wird, und
  wobei die Elemente punktiert oder wiederholt werden, wobei
  die Punktierung oder Wiederholung so erfolgt, daß das Muster,
  wenn es mit der ursprünglichen Anordnung der Elemente vor dem
  25 Verschachteln in Beziehung gesetzt wird, ein Punktieren/Wiederholen benachbarter Elemente oder nicht weit auseinanderliegender Elemente vermeidet.
- 12. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen, wobei
  30 die übertragenen Elemente auf einen oder mehreren Rahmen verteilt werden, indem ein Verschachteler verwendet wird, und
  wobei die Elemente punktiert oder wiederholt werden, wobei
  die Punktierung oder Wiederholung so erfolgt, daß das Muster,
  wenn es mit der ursprünglichen Anordnung der Elemente vor dem
  35 Verschachteln in Beziehung gesetzt wird, gleichmäßig beabstandet oder ungefähr gleichmäßig beabstandet ist.

15

wurden.

- 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die zu punktierenden Elemente dadurch bestimmbar sind, daß zuerst q, der ganzzahlige Anteil der mittleren Punktierungsdistanz berechnet wird
- 5 q:=  $([N_c/(N_i-N_d)])$  -- wobei  $[\int Abrunden und / Absolutwert]$  bedeutet,  $N_i$  und  $N_c$  die Anzahl der Elemente nach und vor der Ratenanpassung,

dann ausgehend von einem zu punktierenden Element in der ersten Spalte die nachfolgenden zu punktierenden Elemente dadurch ausgewählt werden, daß beginnend mit diesem ersten Element jeweils das nächste Element mit Abstand p, bezogen auf die ursprüngliche Ordnung, ausgewählt wird, sofern dies nicht dazu führt, daß eine Spalte doppelt punktiert wird, ansonsten mit einem verändertem Abstand, und dieses Verfahren so lange durchgeführt wird, bis alle Spalten genau einmal punktiert

- 14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei, sofern die Verwendung des Abstands q dazu führen würde, daß eine Spalte doppelt punktiert wird, für die Bestimmung des nächsten Elements der Abstand q-1 bzw. q+1 gewählt wird.
- 15. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die zu punktierenden Elemente dadurch bestimmbar sind, daß die erste Spalte gemäß einem Standard-Ratenanpassungsalgorithmus punktiert wird, ausgehend von dem ersten punktierten Element der ersten Spalte das Verfahren des Anspruchs 18b angewandt wird um je ein Element in den anderen Spalten zu bestimmen, und die weiteren Elemente in den anderen Spalten dadurch bestimmt werden, daß das Punktierungsmuster der ersten Spalte so verschoben wird, wie es der relativen Position des im Anspruch 13 bestimmten Elements innerhalb der jeweiligen Spalte entspricht.
- 35 16. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen, wobei die übertragenen Elemente auf einen oder mehreren Rahmen verteilt werden, indem ein Verschachteler verwendet wird, und

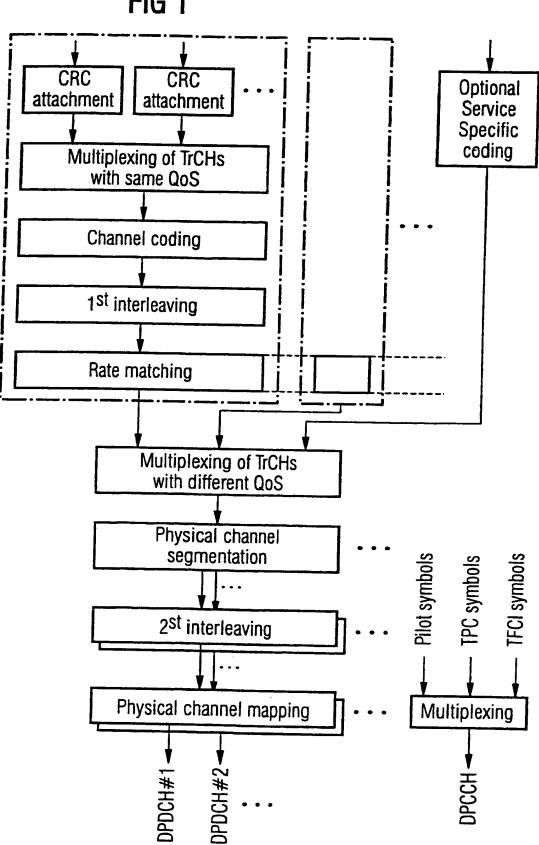
wobei die Elemente punktiert oder wiederholt werden, wobei das in den Rahmen auftretende Punktierungs- oder Wiederholungsmuster in bezug auf den ersten Rahmen so verschoben ist, daß das resultierende Punktierungs- oder Wiederholungsmuster, wenn es mit der ursprünglichen Anordnung der Elemente vor dem Verschachteln in Beziehung gesetzt wird, gleichmäßig beabstandet oder ungefähr gleichmäßig beabstandet ist.

- Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach ei-17. nem der Ansprüche 11 bis 16, wobei die Punktierungs-/Wiederholungsrate ein ganzzahliger Bruchteil (1/p) ist, wobei p und die Anzahl von Rahmen K keinen gemeinsamen Teiler aufweisen, wodurch die in den Rahmen auftretenden Muster in bezug auf den ersten Rahmen so verschoben sind, daß das resultierende Punktierungs- oder Wiederholungsmuster, wenn es 15 mit der ursprünglichen Anordnung der Elemente vor dem Verschachteln in Beziehung gesetzt wird, gleichmäßig beabstandet ist.
- 20 18. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 17, wobei die Punktierungs-/Wiederholungsrate KEIN ganzzahliger Bruchteil (1/p) ist oder p und die Anzahl von Rahmen K keinen gemeinsamen Teiler aufweisen, wodurch die in den Rahmen auftretenden Muster in bezug auf den ersten Rahmen verschoben sind, indem die relati-25 ven Verschiebungen angewandt werden, die für die nächsthöhere Punktierungsrate verwendet würden, die die Vorbedingung des vorangehenden Anspruchs erfüllt.
- 30 19. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 18, wobei die Anzahl von Elementen für die Punktierung/Wiederholung NICHT in allen Rahmen identisch ist, wodurch dieselben Muster wie in den vorangehenden Ansprüchen verwendet werden, aber ein Teil der Punktie-35
- rung/Wiederholung nicht durchgeführt wird.

- Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 19, wobei die Anzahl von Elementen für die Punktierung/Wiederholung NICHT in allen Rahmen identisch ist, wodurch dieselben Muster wie in den vorangehenden Ansprüchen verwendet werden, das Punktieren/Wiederholen jedoch nicht für die ersten oder letzten Elemente durchgeführt wird.
- 21. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach ei10 nem der Ansprüche 11 bis 20, wobei Punktierung durchgeführt
  wird.
- 22. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 20, wobei Wiederholung durchgeführt wird.
  - 23. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 22, wobei die Elemente binäre Stellen sind.
- 24. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 23, wobei die Rahmen eine Dauer von 10 ms aufweisen und die Verschachtelung über eine Zweierpotenz von Rahmen durchgeführt wird.
- 25. Verfahren zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 24, wobei die Rahmen unter Verwendung eines CDMA-Übertragungssystems übertragen werden.
- 26. Datenkommunikationsvorrichtung, die zum Übermitteln von Datenrahmen wirkt, wobei die Vorrichtung Mittel zum Übermitteln von Datenrahmen nach einem der Ansprüche 11 bis 25 umfaßt.

1/12





I HIS PAGE BLANK (USPTO)

2/12

Bit sequence 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 159								
		10	3	12	5 13	6	7 15	
	6   17	18	19	20	21	22	23	
	4   25 2   33	26 34	27 35	28   36	29	30	31	
40	)   41	42	43	44	45	46	47	
48	3   49	50	51	52	53	54	55	
Row by row processing 64		58	59 67	60 68	61 69	62	63	
orarovolvol	2   73	74	75	76	77	78	79	
0(		82	83	84	85	86	87	
88		90	91 99	92	93	94	95	
10-	4   105	106	107	108	109	110	1111	
11:		114	115	116 124	117	118   126	119	
/ 128	3   129	130	131	132	133	134	127 135	
1st interleaving 144	6   137	138	139	140	141	142	143	
/ Interleaving 1144		146 154	147 155	148 156	149   157	150 158	151 159	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
	1 1	2	6	<u> </u>	<u> </u>	<u>, †</u>	1 7	
0 8	12	10	6 14	9	5 13	3	7 15	
16	20	18	22	17	21	19	23	
24 32	28 <b>36</b>	26 <b>34</b>	30 <b>38</b>	25 <b>33</b>	29 <b>37</b>	27 <b>35</b>	31 <b>39</b>	
40	44	42	46	41	45	43	47	
48 56	52	50	54	49	53	51	55	
64	60	58 66	62 70	57 65	61 69	59 67	63 71	
72	76	74	78	73	77	75	79	
80	92	82   90	86   94	81 89	85 93	83 91	87 95	
96	100	98	102	97	101	99	103	
104		106	110	105	109	107	111	
<b>112</b>  120		<b>114</b> 122	<b>118</b>   126	<b>113</b>   121	<b>117</b> 125	<b>115</b> 123	<b>119</b> 127	
128	132	130	134	129	133	131	135	
136	140 148	138		137	141	139	143	
152		146   <b>154</b>		145   <b>153</b>	149 <b>157</b>	147   <b>155</b>	151   <b>159</b>	
Radio frame #1	7			•••			7	
Radio frame #2-	<i>,</i> '		Ra	dio fr	ame -	#8 J	₹	

HINS PAGE BLANK (USPTO)

3/12

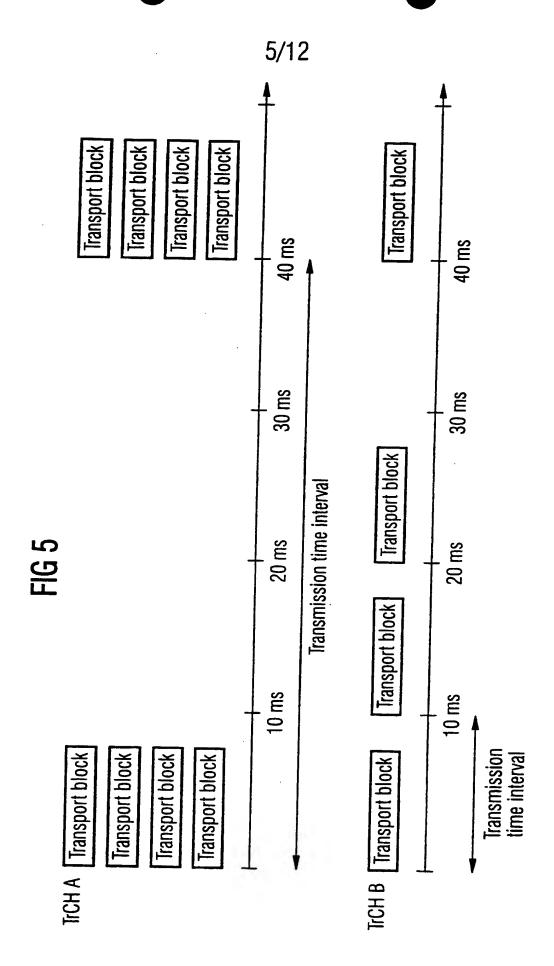
3/12											
Bit sequence 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 159											
FIG 3	0 8 16 24 32 40 48 56	1 9 17 25 33 41 49 57	2 10 18 26 34 42 50 58	3 11 19 27 35 43 51 59	28 36	21 29 37 45	6 14 22 30 38 46 54 62	23			
Row by row processing 8[4[2x2]x2]	64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144	65 73 81 89 97 105 113 121 129 137	66 74 82 90 98 106 114 122 130 138	67 75 83 91 99 107 115 123 131 139 147	68 76 84 92 100 108 116 124 132 140 148	69 77 85 93 101 109 117 125 133 141 149	70 78 86 94 102 110 118 126 134 142 150	71 79 87 95 103 111 119 127 135 143 151			
152 153 154 155 156 157 158 159											
г	<u> </u>	1	<b>*</b>				<del> </del>				
	128 136 144	4 12 20 28 36 44 52 60 68 76 84 92 100 108 116 124 132 140	2 10 18 26 34 42 50 58 66 74 82 90 98 106 114 122 130 138	6 14 22 30 38 46 54 62 70 78 86 94 102 118 126 134 142	9 17 <b>25</b> 33 41 49 57 <b>65</b> 73 81 89 97 <b>105</b> 113 121 129 137 <b>145</b>	5 13 21 29 37 45 53 61 69 77 85 93 101 109 125 133 141	3 11 19 27 35 43 51 59 67 75 83 91 99 107 115 123 131	7 15 23 31 39 47 55 63 71 79 87 55 103 111 119 127 143 151			
Radio frame #1	152	156  -[	154	158	153	157	155	159			
Radio frame #	¥2J	₹		Ra	dio fr	ame :	#8 J	/ ▼			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/12

Bit sequence 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18159											
FIG 4	0 8 16 24 32 40 48	1 9 17 25 33 41 49	2 10 18 26 34 42 50	3 11 19 27 35 43 51	28	5 13 21 29 37 45 53	22 30 38 46				
Row by row processing 8[4[2x2]x2]	56 64 72 80 88 96 104 112	57 65 73 81 89 97 105 113	58 66 74 82 90 98 106 114	59 67 75 83 91 99 107	60 68 76 84 92 100 108	61 69 77 85 93 101 109	62 70 78 86 94 102 110	63 71 79 87 95 103 111			
	120 128 136 144 152	121 129 137 145 153	122 130 138 146 154	115 123 131 139 147 155		117 125 133 141 149 157	126	119 127 135 143 151 159			
	0	4	1 2	Ţ		•					
	8 16 24 32 40 48 56 64 <b>72</b> 80 88 96 104 112 120 128 136	12 20 28 36 44 52 60 68 76 84 92 100 108 116 124 132 140	2 10 18 26 34 42 58 66 74 90 98 106 114 122 130 138	6 14 22 30 38 46 54 62 70 78 86 94 102 118 126 134 142		5 13 21 29 37 45 53 61 69 77 85 93 101 109 117 125 133 141	3 11 19 27 35 43 51 59 67 75 83 91 107 115 123 131 139	7 15 23 31 39 47 55 63 71 79 87 55 103 111 119 127 135 143			
	144	148 156	146 154	150 158	145	149 <b>157</b>	147 155	151 159			
i	144 152	148	146	150 158	145	149 <b>157</b>	147 155	151			

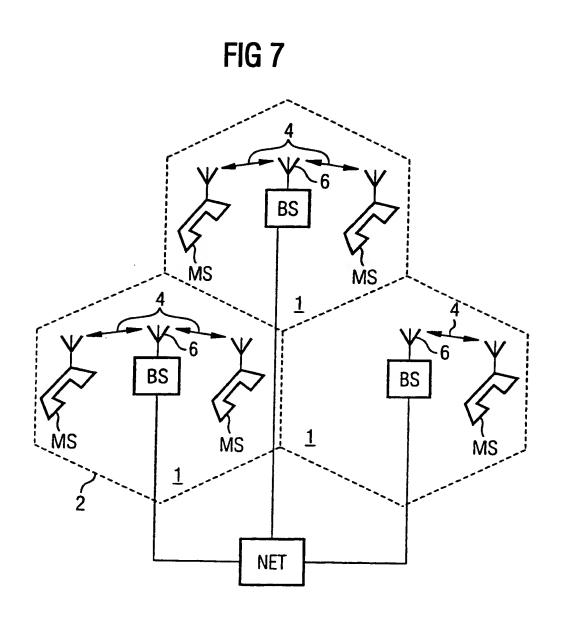
THIS PAGE BLANK (USPTO)



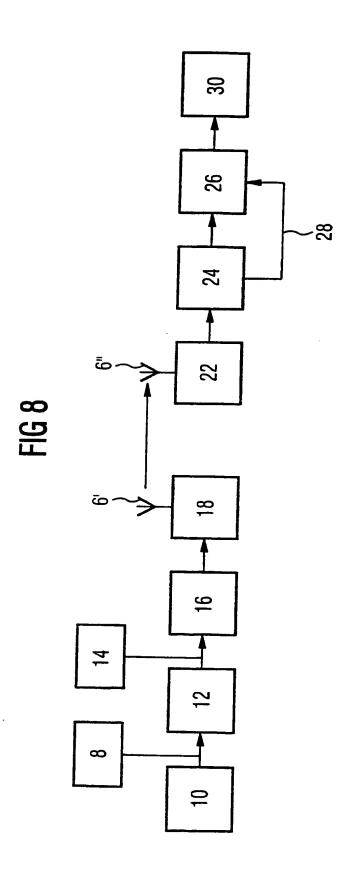
6/12

		456	789	10 11	1 12 1	3 14	15 16	17 18	3159
1 <sup>St</sup> stage block Interleav	ring		<b>.</b>		<u> </u>				<b>_</b>
FIG 6	8 16 24 32	1 9 17 25 33	2 10 <b>18</b> 26 34	3 11 19 27 35	4 12 20 28 36	5 13 21 29 37	6 14 22 30 38	7 15 <b>23</b> 31 39	
Puncturing with simple shifting rule	40 48 56 64 72 80 88	41 49 57 65 73 81 89	42 50 <b>58</b> 66 74 82 90	43 51 59 <b>67</b> 75 83 91	44 52 60 68 <b>76</b> 84 92	45 53 61 69 77 85 93	46 <b>54</b> 62 70 78 86 <b>94</b>	47 55 <b>63</b> 71 79 87 95	
	96 104 112 <b>120</b> 128 136 144 152	97 105 113 121 <b>129</b> 137 145 153	114 122 130 <b>138</b> 146	147	100 108 116 124 132 140 148 156	109 117 <b>125</b> 133 141 149	102 110 118 126 <b>134</b> 142 150 158	111 119 127 135 <b>143</b> 151	
Column randomizing				Í	130		-		
	8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144 152	4 12 20 28 36 44 52 60 68 76 84 92 100 108 116 124 132 140 148 156	2 10 18 26 34 42 50 58 66 74 82 90 98 106 114 122 130 138 146 154	6 14 22 30 38 46 54 62 70 78 86 94 102 110 118 126 134 142 150 158	1 9 17 25 33 41 49 57 65 73 81 89 97 105 113 121 129 137 145 153	5 13 21 29 37 45 53 61 69 77 85 93 101 109 117 125 133 141 149 157	3 11 19 <b>27</b> 35 43 51 59 <b>67</b> 75 83 91 99 <b>107</b> 115 123 131 139 <b>147</b> 155	7 15 23 31 39 47 55 63 71 79 87 55 111 119 127 135 143 151 159	
Frame #1-	1	1	Fram	e #2		• • •		下	Frame #8

7/12

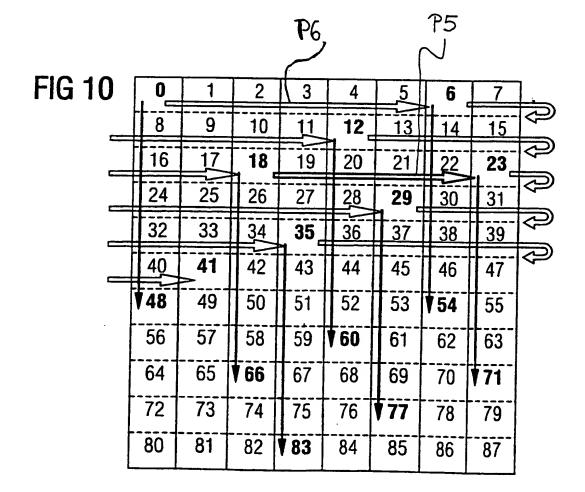


8/12



9/12

FIG 9	0	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30	31
	32	33	34	35	36	29 37	38	39
	40	41	42	43	44	45	46	47
	48	49	50	51	52	53	54	55
	56	57	58	59	60	61	62	63
	64	65	66	67	68	69	70	71
	72	73	74	75	76	77	78	79
	80	81	82	83	84	85	86	87
	88	89	90	91	92	93	94	95
	96	97	98	99	100	101	102	103
	104	105	106	107	108	109	110	111
	112	113	114	115	116	117	118	119
	120	121	122	123	124	125	126	127



10/12

2;3 4,6 9 2;3 2;7 5;7 6;7  $\infty$ 0;3 0,2 4;6 9.1 2;6 5,6 3;4 3;4 3;4 0.1 0.0 0;1 2;3 0.0 0;0 0 0,0 3 2 4 2 9/2  $\infty$ Q

## 11/12

**FIG 12** 

0	1	2	3	4	5	6	7	1
8	9	10	11	12	13	14	15	1
16	17	18	19	20	21	22	23	1
24	25	26	27	28	29	30	31	
32	33	34	35	36	37	38	39	I
40	41	42	43	44	45	46	47	I
48	49	50	51	52	53	54	55	İ
56	57	58	59	60	61	62	63	ı
64	65	66	67	68	69	70	71	I
72	73	74	75	76	77	78	79	l
80	81	82	83	84	85	86	87	l
88	89	90	91	92	93	94	95	l
96	97	98	99	100	101	102	103	l
104	105	106	107	108	109	110	111	ļ
112	113	114	115	116	117	118	119	
120	121	122	123	124	125	126	127	
128	129	130	131	132	133	134	135	
136	137	138	139	140	141	142	143	
144	145	146	147	148	149	150	151	
152	153	154	155	156	157	158	159	

**FIG 13** 

0	1	2	2	1	Ι E		1 7
8	9	10	3	4	5	6	7
16	17		11	12	13	14	15
		18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71
72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103
104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127

_			_																			•		
1	_	7	2	33	2 2	<u>ئ</u>	20	2	47	= :	52	63	3 :	_	70	- c	≈	5	103	3+	=	119	•	
2	>	14	-	2	16	₹	38	3	46	2	54	63	) (	2	78	2 6	g	76	103	110	2	18		
7	> 	~	• (	7	5	<u>ج</u>	37	5	45		<u> </u>	5		<u> </u>	77		ထိ	33	101	100		117	125	<u>.</u>
	<u>-</u>	7		2	٥٥	9	36	3	44		22	09		8	9/	70	04	92	100	108	3	116	124	
Cr.	>	<del>-</del>		<u>5</u>	70	17	35	3	43	Z	2	23	5	/0	75	00	ဒ	5	6	107	5 :	115	123	
2	ı :	9	5	<u>∞</u>	20	3	34		42	נט	2	28	JJ	00	74	0	70	8	86	106	2 :	114	122	
-	- (	ກ	1	<b>=</b>	25	3	33		41	9	2	22	A A	င္ပ	73	ă	5	<u></u>	97	105		3	12	1
_	•	∞ 	<b>(</b>	<u>_</u>	76	5 (	32		40	01	9	26	2	5 0	72	۵	3	88	96	104			120	1
																								_

Best solution to puncture n bits	Puncture n+1 bits as above plus one extra bit Puncture n+1 bits with optimised algorithm
	H
	لـــا

<u>i</u>G 15

A CLASS	IFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	IFICATION OF SUBJECT MATTER H03M13/27		
According to	o International Patent Classification (IPC) or to both national classific	otion and IPC	
	SEARCHED	audit and IPC	
	ocumentation searched (classification system followed by classification	on symbols)	
IPC 7	H03M	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
Documenter	tion searched other than minimum documentation to the extent that	such documents are included in the fields as	perchad
			DOLO IDO
Electronic d	ata base consulted during the international search (name of data be	se and, where practical, search terms used	)
EPO-In	ternal		
C. DOCUMI	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rel	evant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 00 03486 A (KONINKL PHILIPS EL	ECTRONICS	1-3,
	NV) 20 January 2000 (2000-01-20)		10-12,
			16,21,
	ababaaab <i>Cia</i> aaa 1		22,26
	abstract; figure 1		
	page 7, line 24 —page 10, line 13	s; figure	
Α	GB 2 296 165 A (INT MOBILE SATELL	ITE ORG)	1-26
,	19 June 1996 (1996-06-19)	ille oka)	1 20
	page 30, line 3 -page 31, line 13	3: figure	
	9	, 3	
		<u> </u>	
Furth	ner documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are listed in	n annex.
<ul> <li>Special cat</li> </ul>	tegaries of cited documents :	"T" later document published after the inter	national filing date
	ont defining the general state of the art which is not	or priority date and not in conflict with t cited to understand the principle or the	the application but
	ered to be of particular relevance locument but published on or after the international	Invention	
filing d	ate	"X" document of particular relevance; the cleannot be considered novel or cannot in the considered novel	be considered to
which i	nt which may throw doubts on priority claim(s) or s cited to establish the publication date of another	involve an inventive step when the doc "Y" document of particular relevance; the cl	
	or other special reason (as specified) Intreferring to an oral disclosure, use, exhibition or	cannot be considered to involve an inv	entive step when the
other n	neans	document is combined with one or mor ments, such combination being obviou	
	nt published prior to the international filing date but an the priority date claimed	in the art. "&" document member of the same patent for	amily
	actual completion of the international search	Date of mailing of the international sea	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			·
. 18	B August 2000	29/08/2000	
Name and m	nalling address of the ISA	Authorized officer	***************************************
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk		
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fex: (+31-70) 340-3016	Farman, T	



information on patent family members

inso onal Application No
PCT/EP 00/02440

Patent document cited in search report		Publication date	Patent mem		Publication date
WO 0003486	Α	20-01-2000	NONE		
GB 2296165	A	19-06-1996	EP 0 WO 9	848995 A 797878 A 619055 A 340003 A,B	03-07-1996 01-10-1997 20-06-1996 09-02-2000

trate formed Aktenzeichen PCT/EP 00/02440

			FCI/EF OU	/ 02440
a. KLASS IPK 7	ifizierung des anmeldungsgegenstandes H03M13/27			
Nach der In	sternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla	ssifikation und der IPK		
B. RECHE	RCHIERTE GEBIETE			
Recherchie IPK 7	rter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymb H03M	ole )		
	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, so			
EPO-In	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (N	Name der Datenbank un	nd evti. verwendete	Suchbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angab	e der in Betracht komme	enden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO 00 03486 A (KONINKL PHILIPS EL NV) 20. Januar 2000 (2000-01-20)	LECTRONICS		1-3, 10-12, 16,21, 22,26
	Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 7, Zeile 24 -Seite 10, Zeil Abbildung 2	,		,
A	GB 2 296 165 A (INT MOBILE SATELL 19. Juni 1996 (1996-06-19) Seite 30, Zeile 3 -Seite 31, Zeil Abbildung 9	•		1–26
	,			
	ere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu shmen	X Siehe Anhang	Patentfamilie	
"A" Veröffer aber ni	ntlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, cht als besonders bedeutsam anzusehen ist	oder dem Prioritätse Anmeldung nicht ko	datum veröffentlicht blidiert, sondern nur	internationalen Anmeldedatum worden ist und mit der zum Verständnis des der oder der ihr zugrundeliegenden
Anmeid "L" Veröffen	itlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-	Theorie angegeben "X" Veröffentlichung von kann allein aufgrun	ist besonderer Bedeu d dieser Veröffentlic	tung; die beanspruchte Erfindung hung nicht als neu oder auf
andere soll od ausget	in Im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"Y" Veröffentlichung von kann nicht als auf e werden, wenn die V	n besonderer Bedeu rfinderischer Tätigk /eröffentlichung mit	tung; die beanspruchte Erfindung eit beruhend betrachtet einer oder mehreren anderen
eine Be "P" Veröffen dem be	enutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht tilichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach sanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	veröffentlichung fü diese Verbindung fü *&* Veröffentlichung, die	ir einen Fachmann	•
	Abschlusses der Internationalen Recherche  B. August 2000	Absendedatum des	internationalen Rec	cherohenberichts
	ostanschrift der Internationalen Recherchenbehörde			
- marrier Wild F	Europäisches Patentant, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk	Bevollmächtigter Be	outot totototi	
•	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Farman,	T	

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

onales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02440

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
WO 0003486 A	20-01-2000	KEINE			
GB 2296165 A	19-06-1996	AU 3848995 A EP 0797878 A WO 9619055 A GB 2340003 A,B	03-07-1996 01-10-1997 20-06-1996 09-02-2000		